

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-353998
 (43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/46

(21)Application number : 2001-161541

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.05.2001

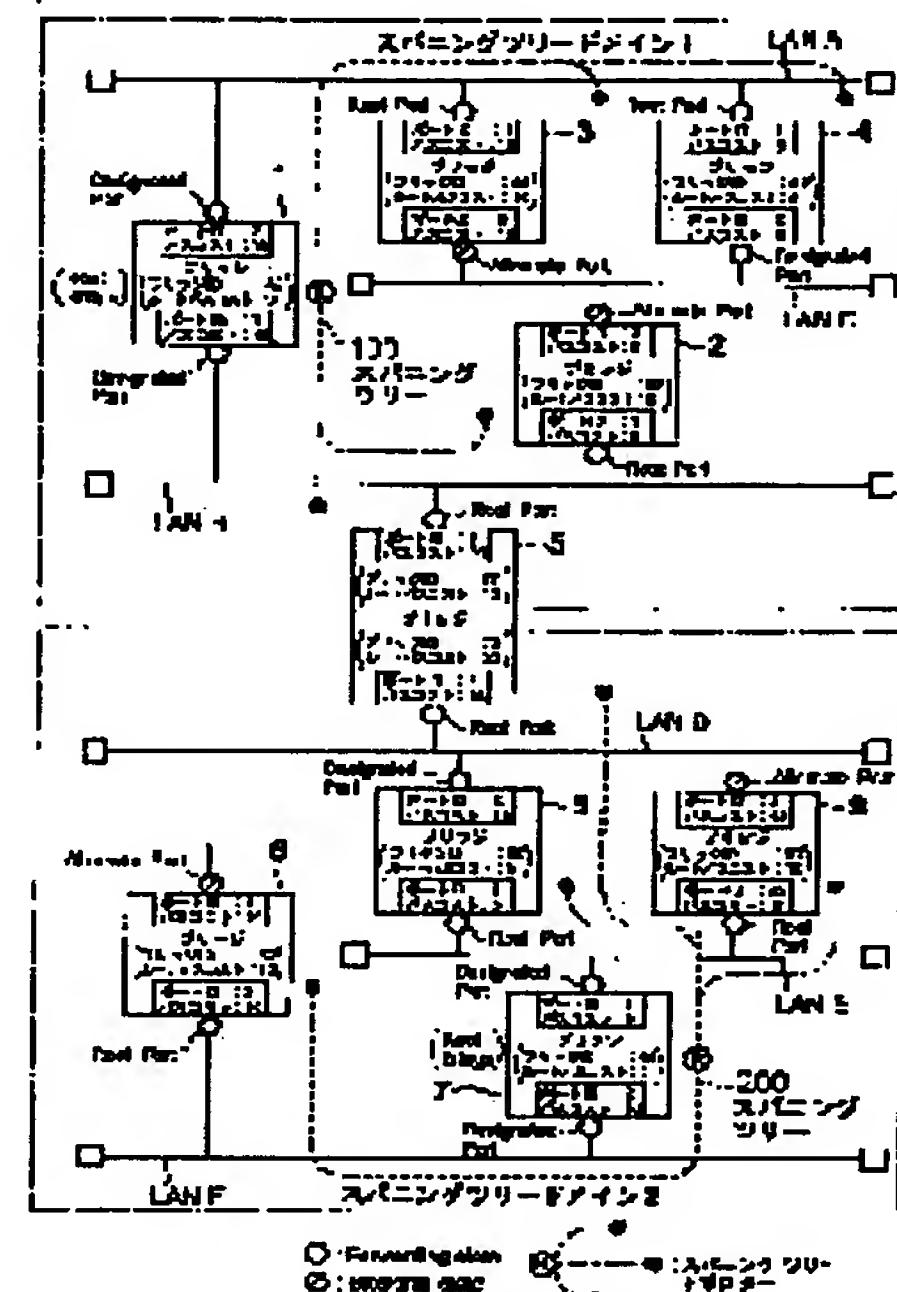
(72)Inventor : SHIBAZAKI YASUAKI

(54) COMMUNICATION UNIT AND NETWORK SYSTEM EMPLOYING THE SAME, AND SPANNING TREE BUILDUP METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spanning tree bridge that can earlier recover a fault at the occurrence of the fault in a network or its component devices and minimize a range of tree reconfiguration so as to reduce the interruption of a service to the utmost.

SOLUTION: A bridged LAN, comprising, a plurality of LANs A-F, defines a plurality of spanning trees in a bridge 5 to partition the spanning trees, without partitioning LAN segments. For this purpose, the bridge is provided with a plurality of spanning tree management sections, an independent bridge ID is provided for spanning tree management to each management section to configure ports, so as to be assignable/in a preset relation. Thus, each management section can apply buildup processing to the spanning trees independently, so as to divide the spanning trees into a plurality within one and the same LAN segment thereby configuring the bridged LAN, where a plurality of the spanning trees exist in one and the same LAN segment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-353998
(P2002-353998A)

(43)公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 L 12/46

識別記号

100

F I

H 04 L 12/46

テーマコード(参考)

100 B 5K033

審査請求 有 請求項の数16 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-161541(P2001-161541)

(22)出願日 平成13年5月30日 (2001.5.30)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 柴▲崎▼ 康彰

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

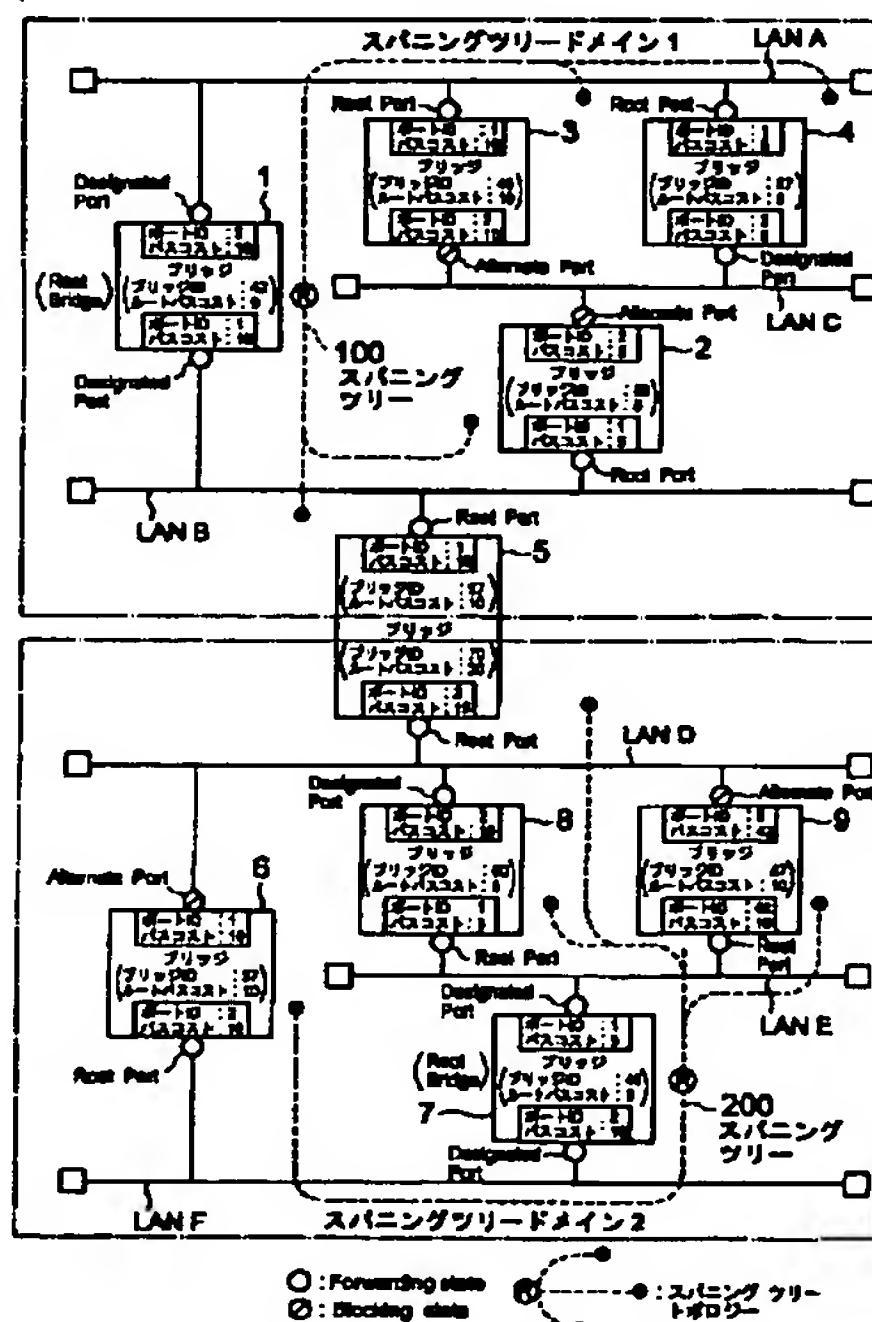
F ターム(参考) 5K033 AA09 DA02 DA05 DB18 EC03

(54)【発明の名称】 通信装置及びそれを用いたネットワークシステム並びにスパンニングツリー構築方法

(57)【要約】

【課題】 ネットワークおよびその構成機器に障害があった場合に、より早く障害を復旧し、またツリーの再構成が行われる範囲を最小限にとどめてサービス中断を極力少なくするようにしたスパンニングツリーブリッジを得る。

【解決手段】 複数のLANA～Fで構成されるブリッジLANにおいて、一つのブリッジ5内に複数のスパンニングツリーを定義してLANセグメントを分割することなくスパンニングツリーを分割する。そのために、スパンニングツリー管理部を一つのブリッジ内で複数設け、各管理部に対して、スパンニングツリー管理のために独立のブリッジIDを付与し、またポートを予め設定した関係に割当て可能な構成とする。これにより、各管理部は独立してスパンニングツリーの構築処理を独立して行うことができ、同一LANセグメント内で、スパンニングツリーを複数に分割することが可能となり、同一LANセグメント内で複数のスパンニングツリーが存在するブリッジLANを構成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置であつ、前記複数のネットワーク内でのスパニングツリーを管理するスパニングツリー管理手段を複数有することを特徴とする通信装置。

【請求項2】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、予めスパニングツリー管理のための識別情報であるブリッジIDが個別に付与されており、このブリッジIDを用いてスパニングツリー構築処理手順を実行することを特徴とする請求項1記載の通信装置。 10

【請求項3】 前記ネットワークの各々とのインターフェースとなる複数のポートに対して、前記複数のスパニングツリー管理手段を割当て制御する制御手段を含むことを特徴とする請求項1または2記載の通信装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー管理手段との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とする請求項3記載の通信装置。 20

【請求項5】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDUs)を他の通信装置とやりとりすることにより前記スパニングツリー構築処理手順を実行し、前記制御手段は、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴とする請求項4記載の通信装置。 30

【請求項6】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置とを含むネットワークシステムであつて、前記通信装置は、前記複数のネットワーク内でのスパニングツリーを管理するスパニングツリー管理手段を複数有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項7】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、予めスパニングツリー管理のための識別情報であるブリッジIDが個別に付与されており、このブリッジIDを用いてスパニングツリー構築処理手順を実行することを特徴とする請求項6記載のネットワークシステム。

【請求項8】 前記ネットワークの各々とのインターフェースとなる複数のポートに対して、前記複数のスパニングツリー管理手段を割当て制御する制御手段を含むことを特徴とする請求項6または7記載のネットワークシステム。 40

【請求項9】 前記制御手段は、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー管理手段との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とする請求項8記載のネットワークシステム。

【請求項10】 前記スパニングツリー管理手段の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDUs)を他の通信装置とやりとりすることにより前記スパニング

ツリー構築処理手順を実行し、前記制御手段は、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴とする請求項9記載のネットワークシステム。

【請求項11】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続しあつスパニングツリーを管理するためのスパニングツリー管理手段を複数有する通信装置とを含むネットワークシステムにおけるスパニングツリー構築方法であつて、前記スパニングツリー管理手段の各々において、前記スパニングツリー管理のために予め個別に付与された識別情報であるブリッジIDを用いてスパニングツリー構築処理手順を実行するステップを含むことを特徴とするスパニングツリー構築方法。

【請求項12】 前記スパニングツリー構築処理手順は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDUs)を他の通信装置とやりとりすることにより実行されることを特徴とする請求項11記載のスパニングツリー構築方法。

【請求項13】 前記ブリッジプロトコルデータユニットの受信に応答して、このブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートがどのスパニングツリー管理手段に割当てられているかを、予め規定されたテーブルを参照して決定するステップを、更に含むことを特徴とする請求項12記載のスパニングツリー構築方法。

【請求項14】 複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであつて、前記ネットワークの各々とのインターフェースとなる複数のポートに対して、複数のスパニングツリー構築処理手順を割当て制御する制御ステップを含むことを特徴とするプログラム。

【請求項15】 前記制御ステップは、前記複数のポートと前記複数のスパニングツリー構築処理手順との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とする請求項14記載のプログラム。

【請求項16】 前記スパニングツリー構築処理手順の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDUs)を他の通信装置とやりとりすることにより実行され、前記制御ステップは、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパニングツリー構築処理手順に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴とする請求項15記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は通信装置及びそれを用いたネットワークシステム並びにスパニングツリー構築方法に関し、特に複数のネットワーク間がブリッジにより相互接続されたネットワークシステムにおけるスパ

ニングツリー構築方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のスパンニングツリーを用いたブリッジネットワークを図7および図10を参照して説明する。図7に示すネットワークでは、ブリッジ1、ブリッジ3、ブリッジ4はLAN Aによりそれぞれ相互に接続されている。また、ブリッジ1、ブリッジ2、ブリッジ5はLAN Bによりそれぞれ相互に接続されている。更に、ブリッジ2、ブリッジ3、ブリッジ4はLAN Cによりそれぞれ相互に接続されている。

【0003】更にはまた、ブリッジ5、ブリッジ6、ブリッジ8、ブリッジ9はLAN Dによりそれぞれ相互に接続されている。また、ブリッジ7、ブリッジ8、ブリッジ9はLAN Eによりそれぞれ相互に接続されており、ブリッジ6、ブリッジ7はLAN Fにより相互に接続されている。

【0004】ブリッジ1～9までの各ブリッジは、IEEE 802.1dで規定されているコンフィグレーションブリッジプロトコルデータユニット(C-BPDUs)をやり取りすることにより、スパンニングツリーを構築する機能を備えている。図10はこのCBPDUsのやり取りの結果構築されたスパンニングツリーの状態を示している。

【0005】図10において、ブリッジ1がルートブリッジと決定され、構築されたスパンニングツリーは点線で示している。このようにスパンニングツリーを構築することで、ブリッジで接続された複数LANのネットワーク上にループを発生させることなく、データパケットの転送が行われるようになっている。

【0006】なお、図7および図10において、「ブリッジID」はブリッジを識別するための識別番号であり、「ポートID」は各ポートの識別番号である。また、「ルートパスコスト」および「パスコスト」はルートブリッジへの到達し易さを示す値であり、スパンニングツリーが構築され、ブリッジを経由するたびにそのブリッジ(ポート)に設定されているパスコストの値が加算されるもので、ルートパスコストが最も小となる(到達しやすい)ブリッジ(ポート)が選択されるよう、このルートパスコストやパスコストがパラメータとして使用される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のスパンニングツリーにおいては次のような課題がある。ネットワークを構成するブリッジの障害、またはブリッジ間を接続するネットワークの障害により、あるブリッジ間のリンクが失われると、IEEE 802.1dの規定により、スパンニングツリーの再構築が行われる。この再構築が行われる際、それまで構築されたスパンニングツリー構成情報、データパケットのフォーワーディングのために学習されていたフィルタリングデータベースをすべ

て初期化し、新たにツリーの構築が行われることとなる。

【0008】このツリーの再構築ネットワークを構成するブリッジの数に応じて相当の時間を要し、再構築が完了するまでの間ネットワーク上に転送されるべきデータパケットは転送されず、サービスの中断と同様の状態に陥ることとなる。ブリッジネットワークが大きくなる(ネットワークを構成するブリッジの数が多くなる)とこの状況は顕著となる。

【0009】本発明の目的は、ネットワークおよびその構成機器に障害があった場合に、より早く障害を復旧し、またツリーの再構成が行われる範囲を最小限にとどめてサービス中断を極力少なくするようにした通信装置及びそれを用いたネットワークシステム並びにスパンニングツリー構築システムとその方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による通信装置は、複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置であつ、前記複数のネットワーク内でのスパンニングツリーを管理するスパンニングツリー管理手段を複数有することを特徴としている。そして、前記スパンニングツリー管理手段の各々は、予めスパンニングツリー管理のための識別情報であるブリッジIDが個別に付与されており、このブリッジIDを用いてスパンニングツリー構築処理手順を実行することを特徴としており、また前記ネットワークの各々とのインターフェースとなる複数のポートに対して、前記複数のスパンニングツリー管理手段を割当て制御する制御手段を含むことを特徴としている。

【0011】そして、前記制御手段は、前記複数のポートと前記複数のスパンニングツリー管理手段との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴とし、また前記スパンニングツリー管理手段の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDUs)を他の通信装置とやりとりすることにより前記スパンニングツリー構築処理手順を実行し、前記制御手段は、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパンニングツリー管理手段に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴としている。

【0012】本発明によるネットワークシステムは、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置とを含むネットワークシステムであつて、前記通信装置は、前記複数のネットワーク内でのスパンニングツリーを管理するスパンニングツリー管理手段を複数有することを特徴としている。

【0013】本発明によるスパンニングツリー構築方法は、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続しつつスパンニングツリーを管理するためのスパンニングツリー管理手段を複数有する通信装置とを含むネット

トワークシステムにおけるスパンニングツリー構築方法であって、前記スパンニングツリー管理手段の各々において、前記スパンニングツリー管理のために予め個別に付与された識別情報であるブリッジIDを用いてスパンニングツリー構築処理手順を実行するステップを含むことを特徴としている。

【0014】そして、前記スパンニングツリー構築処理手順は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDU)を他の通信装置とやりとりすることにより実行されることを特徴とし、また前記ブリッジプロトコルデータユニットの受信に応答して、このブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートがどのスパンニングツリー管理手段に割当てられているかを、予め規定されたテーブルを参照して決定するステップを、更に含むことを特徴としている。

【0015】本発明によるプログラムは、複数のネットワーク間を相互接続するための通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記ネットワークの各々とのインターフェースとなる複数のポートに対して、複数のスパンニングツリー構築処理手順を割当て制御する制御ステップを含むことを特徴としている。そして、前記制御ステップは、前記複数のポートと前記複数のスパンニングツリー構築処理手順との割当て状態が予め格納されたテーブルを参照して前記割当て制御をなすことを特徴としている。また、前記スパンニングツリー構築処理手順の各々は、ブリッジプロトコルデータユニット(BPDU)を他の通信装置とやりとりすることにより実行され、前記制御ステップは、前記ブリッジプロトコルデータユニットを受信したポートが、どのスパンニングツリー構築処理手順に割当てられているかを前記テーブルを参照して決定することを特徴としている。

【0016】本発明の作用を述べる。複数のLANで構成されるブリッジドLANにおいて、一つのブリッジ内に複数のスパンニングツリーを定義することにより、LANセグメントを分割することなくスパンニングツリーを分割するよう構成する。そのために、スパンニングツリーを管理するための管理部を、一つのブリッジ内で複数設けておき、LANの各々とのインターフェースとなる複数のポートに対して、複数の管理部を柔軟に割当て制御可能としておき、またこれら各管理部に対して、スパンニングツリー管理のために独立のブリッジIDを付与する構成とする。これにより、各管理部は独立してスパンニングツリーの構築処理を独立して行うことができ、同一LANセグメント内で、スパンニングツリーを柔軟に複数に分割することが可能となり、同一LANセグメント内で複数のスパンニングツリーが存在するブリッジドLANを構成することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照しつつ本発明

の実施例を説明する。図1は本発明の実施例のスパンニングブリッジの概略を示す概念図である。図1において、ブリッジは1つのスパンニングツリーを管理することができるスパンニングツリー管理部を複数搭載しており、外部(ネットワーク管理者等)からの設定により各スパンニングツリー管理部31～3m(mは2以上の整数)が管理すべきポート(LANとのインターフェースをなすためのもの)がそれぞれに割当てられる様になっている。

【0018】

10 【0019】そのために、ポート対スパンニングツリー管理部割当てテーブル22が設けられており、システム設計時において、ネットワーク管理者などにより外部から予め割当て状態が設定されているものとする。CPU(制御部)21は、複数のポート#1～#n(nは2以上の整数)から受信されたC-BPDU(CBPDUとも称される)をどのスパンニングツリー管理部へ振分けるかを、このテーブル22を参照して決定し、この決定されたスパンニングツリー管理部へ当該受信C-BPDUを供給するのである。

20 【0020】なお、各ポートとCPU21との間には、各ポートからの受信データフレームや受信C-BPDUおよび各ポートへの送信データフレームや送信C-BPDUを処理するためのフレーム処理部11～1nが設けられている。図2はポート対スパンニングツリー管理部割当てテーブル22の内容の例を示しており、この例では、ポート#1はスパンニングツリー管理部#1に割当てられており、またポート#2および#3はスパンニングツリー管理部#3に割当てられている状態が示されている。

30 【0021】図3はフレーム処理部11の構成を示すブロック図であり、他のフレーム処理部12～1nの構成も全く同等である。なお、図3では、フレーム処理部11が、CPU21によってスパンニングツリー管理部31に割当てられているものとして示しており、CPU21は省略している。

40 【0022】図3において、フレーム受信部51はポートからのフレームを受信して、通常のデータフレームであれば、フレーム転送管理部53へこれを供給し、C-BPDUであれば、C-BPDU終端部52へこれを供給する。フレーム転送管理部53は、フレーム受信部51からの受信フレームを、ポート情報テーブル54の内容を参照して、フレーム送信部55へ渡してフレームのリレーをなすか廃棄するかの制御をなすものである。ポート情報テーブル54はポート#1のポート状態がオルタネートポート(Alternate Port)かデジグネイティブポート(Designated Port)かを格納するテーブルである。

【0023】フレーム送信部55はフレーム転送管理部53からリレーされたデータフレームやC-BPDU生成部56からのC-BPDUをポート#1へ送信するも

のである。ポートID/ポートパスコストテーブル57は当該ポート#1のIDやパラメータであるパスコストを格納するものである。C-BPDU終端部52はフレーム受信部51からのC-BPDUを受信して終端処理するものであり、この終端されたC-BPDUは、ポート#1に割当てられたスパンギングツリー管理部31へ、CPU21(図1参照)により振分けられる。C-BPDU生成部56は、スパンギングツリー管理部31により指示されることによりC-BPDUを生成するものである。

【0024】スパンギングツリー管理部31(他のスパンギングツリー管理部も同様)は、C-BPDU終端部52により終端されたC-BPDUを用いて、個別にスパンギングツリープロトコル構築処理手順を実行するものであり、そのためにブリッジID/ルートパスコストを格納したテーブル58とポートID/ポートパスコストテーブル57とを参照して、上記手順を実行する。

【0025】図4はスパンギングツリー構築のためのC-BPDUのフォーマット例を示すものであり、「BPDU TYPE」はこのユニットがC-BPDUであることを示すものであり、これにより受信フレームがC-BPDUであることを認識して受信フレームを次段のC-BPDU終端部52へ出力するものである。

【0026】「ルートID」はスパンギングツリーにおいてルートブリッジとなるブリッジのブリッジ番号であり、「ルートパスコスト」は、前述した様に、ルートブリッジへの到達しやすさを示す値であり、「ブリッジID」はブリッジに付与された番号であり、「ポートID」はポート番号(#)である。なお、他のパラメータについては、特に本発明とは関係しないので、説明は省略するが、このフォーマットの詳細はIEEE802.1dに規定されているものである。

【0027】各スパンギングツリー管理部31~3mは、割当てられた管理すべきポートより受信したC-BPDUに従い、IEEE802.1dに準拠して、各管理部に属するポートの状態の管理、それらのポートに接続されている各LAN内のスパンギングツリーの構築を行う。スパンギングツリー管理部31~3mはそれぞれ独立に動作し、他のスパンギングツリー管理部へ影響を与えることはない。

【0028】このようにして、本発明では、一つのブリッジ内で複数のスパンギングツリーを独立して管理が行えるので、同一LANセグメント内でスパンギングツリーを複数に分割することが可能となり、同一LANセグメント内で複数のスパンギングツリーが存在するブリッジDLANを構成することができる。

【0029】ここで、図7を参照すると、図7はブリッジで複数のLANが接続されたネットワークを示している。図7において、ブリッジ1、ブリッジ3、ブリッジ4はLAN Aによりそれぞれ相互に接続されており、

ブリッジ1、ブリッジ2、ブリッジ5はLAN Bによりそれぞれ相互に接続されている。

【0030】ブリッジ2、ブリッジ3、ブリッジ4はLAN Cによりそれぞれ相互に接続されており、ブリッジ5、ブリッジ6、ブリッジ8、ブリッジ9はLAN Dによりそれぞれ相互に接続されている。また、ブリッジ7、ブリッジ8、ブリッジ9はLAN Eによりそれぞれ相互に接続されており、ブリッジ6、ブリッジ7はLAN Fにより相互に接続されている。

【0031】ブリッジ1~9はネットワーク管理者等により、ブリッジID、ポートID、パスコスト(Path Cost)(ルートパスコストも含む)が与えられる。図7では、それぞれの値の例を図中に示している。ここで、ブリッジ5は図1で示した複数のスパンギングツリー管理部31~3mを搭載するブリッジを示している。この図の例では、ブリッジ5の上部に向いているポートを一つのスパンギングツリー管理部が管理し、下部に向いているポートを他の一つのスパンギングツリー管理部が管理するようネットワーク管理者等から設定される。よって、これら各スパンギングツリー管理のために、ブリッジ5には2つのブリッジIDが独立に定義されている。

【0032】この図7に示したネットワークにおいて、本発明では、複数のスパンギングツリーを構築するものであり、図8に例えば、2つのスパンギングツリードメイン(点線の1, 2で示す)が、ブリッジ5により構築されることになる。この構築手順の概略を図5のフローに示している。各ブリッジが動作を開始すると、スパンギングツリー構築のためのC-BPDUの送出および受信を開始する。このC-BPDUには、ルートブリッジID、ルートパスコスト、ブリッジIDの各情報が含まれる。これによりスパンギングツリーの構築が開始される。

【0033】このとき、あるポートにおいて、C-BPDUの受信がなされると(ステップS100)、このC-BPDUが受信されたポートに基いて、CPU21は割当テーブル22を参照してスパンギングツリー管理部を決定する(ステップS101)。決定されたスパンギングツリー管理部へこのC-BPDUが振分けられて(ステップS102)、このスパンギングツリー管理部でスパンギングツリー管理処理であるスパンギングツリー構築処理手順が実行されるのである(ステップS103)。

【0034】このスパンギングツリー構築処理手順は、上述した様に、IEEE802.1dの規定に準拠して、図6に示すステップS1~S15からなる詳細フローに従って実行されるが、周知であるので、その概略を述べることにする。先ず、各ブリッジはルートブリッジが決定されていないので、各自自分がルートブリッジであるとして動作を開始し、ルートブリッジIDを自分のID、ルートパスコストを0としてC-BPDUの送信を行う。このとき、ブリッジ5(図7参照)では、ポートID1側のポートには、

ルートブリッジID=ブリッジID=97
ポートID2側には、
ルートブリッジID=ブリッジID=70
の各値でC-BPDUsが送出される。

【0035】その後、各ブリッジでは、各ポートから受信したC-BPDUs（ステップS1）の情報および自分のブリッジIDにより以下の判断を行う。受信しているどのポートのC-BPDUsのルートブリッジIDも、自分のブリッジIDより大きい場合（ステップS2）、自分がルートブリッジとなる（ステップS3）。

【0036】ルートブリッジでない場合（ステップS4）；

- ・受信したルートブリッジIDがより小さい、
- ・ルートブリッジIDが同じ場合は、ルートパスコストがより小さい、
- ・ルートID、ルートパスコストが同じ場合は、ブリッジIDがより小さい、

の各条件を満たすC-BPDUsを受信しているポートをルートポートと決定する（ステップS10）。

【0037】そして、その受信しているC-BPDUsのルートブリッジIDに相当するブリッジをルートブリッジとし、送出するC-BPDUsのルートブリッジIDをこの値に更新し、同じC-BPDUsに含まれるルートパスコストの値に、自分に設定されているパスコストを加えた値を新しいルートパスコスト値として更新し、新たなC-BPDUsをルートポート以外のポートに送信する。

【0038】これら動作を繰り返して、最終的にC-BPDUsを送信し続けているポートをデジグネイティッドポート（Designated Port）（ステップS14）、C-BPDUsを受信し続けているルートポート以外のポートをオールタネートポート（Alternate Port）と決定する（ステップS15）ことで、スパンギングツリーが構築される。

【0039】これらの動作により、図8に示したように、ブリッジ1では受信する全てのC-BPDUsのルートブリッジIDがブリッジ1に設定されているブリッジIDよりも大きいため、ブリッジ1がルートブリッジであると決定される。ブリッジ2～5では、ブリッジ1から受信するC-BPDUsに含まれるルートブリッジIDが一番小さいものであるため、ブリッジ1に向かうポート（各ブリッジのポートID1）をそれぞれルートポートと決定する。

【0040】LAN Cで接続されているブリッジ2、3、4の間では、ルートパスコストが一番小さいブリッジ4のポート2が、最後までC-BPDUsを送信し続けるために、指定ポート（Designated Port）となる。逆に、ブリッジ2、3のポート2はC-BPDUsを受信し続けることになるため、オールタネートポート（Alternate Port）となる。

【0041】ブリッジ5においては、ポート1にて受信されたC-BPDUsはブリッジ5内の1つのスパンギングツリー管理部が管理し、ブリッジ5内で別のスパンギングツリー管理部に定義されているポート2側へ影響しない。従って、ブリッジ1をルートブリッジとするスパンギングツリーは、ブリッジ5のポート1側のみで終端される。しかし、ブリッジ5のポート2に接続されているブリッジ6～9で構成されるネットワーク内でも、先に説明したC-BPDUsのやり取りが行われる。図7の例においては、ブリッジ7をルートブリッジとするスパンギングツリーが構成される（スパンギングツリー構築の結果は図8の点線で示している）。

【0042】この場合においても、ブリッジ5のポート2側のC-BPDUsによるスパンギングツリー情報は、ポート1側へ影響しないため、ブリッジ7をルートブリッジとするスパンギングツリーはブリッジ5で終端される。

【0043】同様に、ブリッジ5～9間では、また別のスパンギングツリープロトコルが動作し、ブリッジ5～9の中でルートブリッジが決定され（ここではブリッジ6としている）、そのルートブリッジを元とした別のスパンギングツリーが構成されることになる。これらのことにより、同一セグメント内に複数のスパンギングツリーが構成されることになる。

【0044】本発明の他の実施例として、リングネットワークへの適用例を示す。従来、ブリッジドLANは地理的に狭い範囲に閉じて構成されているものであったが、ネットワークのプロードバンド化のため、より高速化、広域化が要求されている。リングネットワークは、その保守性の容易さ、障害回避性のよさから広域ネットワークには広く用いられてきている。

【0045】図9はブリッジをリング状に配置し、3つのリング41～43が、ブリッジA、ブリッジBにて相互接続されているネットワークを示している。図9において、まず、リング41および42間における動作を説明する。リング41はブリッジ1～1～1～4およびリング42との接続点であるブリッジAおよびリング43との接続点であるブリッジBにて構成され、それぞれのブリッジが1：1で接続され、リング状のブリッジネットワークを構成している。

【0046】リング42はブリッジ2～1～2～5およびリング41との接続点であるブリッジA（リング41で使用されるポートとは別ポートが使用される）にて構成され、各ブリッジが1：1で接続されリング状のブリッジネットワークを構成している。

【0047】ここで、ブリッジAは本発明のブリッジにて構成される。ブリッジAはポートを4つ有しており、リング41を構成する2つのポートに対して、スパンギングツリー管理部の一つが定義される。ブリッジAの他の2つのポートはリング42を構成するものであり、この2つのポートは別のスパンギングツリー管理部がネットワ

ーク管理者等から定義される。これにより、リング41および42内では、それぞれ別のスパンニングツリープロトコルが動作することになり、図9内に、太線で示したように、リング41、42内に各スパンニングツリー111、112が構成される。

【0048】同様に、リング41、43間では、ブリッジBが本発明によるブリッジにて構成される。ここにおいてもリング41、42間と同様の動作が行われることにより、リング43内でもさらに別のスパンニングツリー113が構成されることになるのである。

【0049】このように、本実施例では、あるネットワークグループ（ここではリング）内にスパンニングツリートポロジが閉じているので、1つのネットワークグループ内で発生した障害によるスパンニングツリーの再構成が他のネットワークグループ内に波及しないことになる。また、再構成が行われないネットワークグループ内でのサービスは中断されないことにもなる。

【0050】なお、図5および図6に示した動作フローは、予めROM等の読み出し専用記憶媒体にプログラムとして格納しておき、これをコンピュータに読み取らせて実行させることで実現できることは勿論である。また、適用ネットワークとして、LANについて述べたが、これに限定されることなく、一般的なネットワークにも適用できる。従って、図1に示したブリッジも、データリンクレイヤのブリッジ機能を含む通信装置に広く適用可能である。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、以下に記載するような効果を奏する。第1の効果は、例えば、同一セグメントのLAN等のネットワークにおいて構成されるスパンニングツリーを分割しているので、一つのスパンニングツリーを構成するブリッジの全体数が減少する。これにより、任意の個所にて障害等によるスパンニングツリーの再構成がより高速に行われることである。

【0052】第2の効果は、ネットワーク内において、構成されているスパンニングツリーを分割しているので、障害の範囲を最小限にとどめ、ツリー再構成に無関係のスパンニングツリーの範囲内ではサービスを中断すること*

*なく継続できることである。

【0053】第3の効果は、複数のポートと複数のスパンニングツリー管理部との割当て方法を、柔軟に制御することができるようとしているので、複数のリングネットワーク同士を接続するブリッジにより、リング毎に独立したスパンニングツリーが構築できることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブリッジのブロック図である。

【図2】図1のポート対スパンニングツリー管理部割当テーブルの例を示す図である。

【図3】図1のフレーム処理部の例を示すブロック図である。

【図4】C-BPDUsのフォーマット図である。

【図5】本発明の概略動作フロー図である。

【図6】スパンニングツリー構築処理手順の詳細を示すフロー図である。

【図7】本発明の実施例におけるネットワーク構成例である。

【図8】図7のネットワーク構成において、スパンニングツリーを構築する場合の例を示す図である。

【図9】本発明の他の実施例によるスパンニングツリー構築例を示す図である。

【図10】従来技術を説明するための図である。

【符号の説明】

A~F LAN

1~9 ブリッジ

11~1n フレーム処理部

21 CPU

22 ポート対スパンニングツリー管理部割当テーブル

31~3m スパンニングツリー管理部

51 フレーム受信部

52 C-BPDUs終端部

53 フレーム転送管理部

54 ポート情報テーブル

55 フレーム送信部

56 C-BPDUs生成部

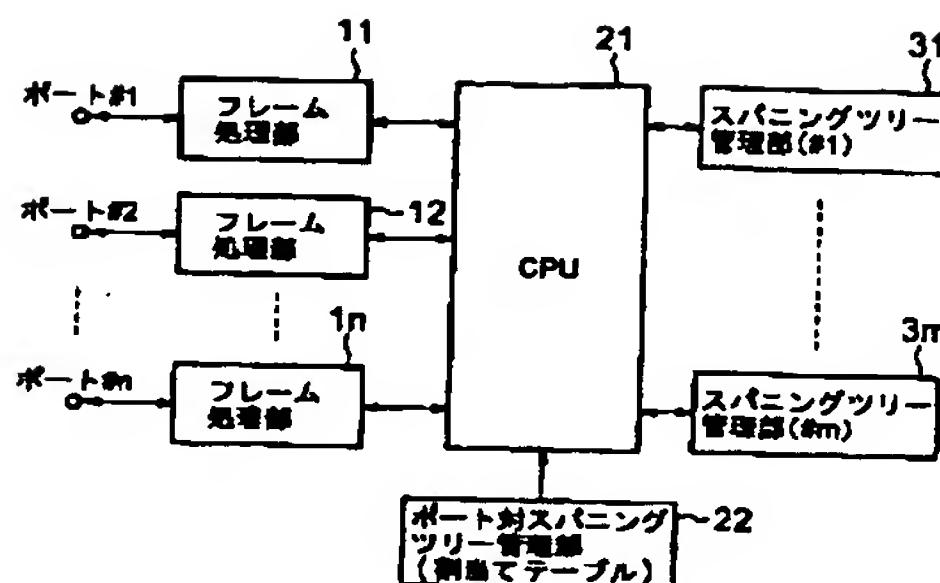
57 ポートID/ポートパスコストテーブル

58 ブリッジID/ルートパスコストテーブル

【図2】

ポート#	スパンニングツリー管理部#
1	1
2	3
3	3
⋮	⋮

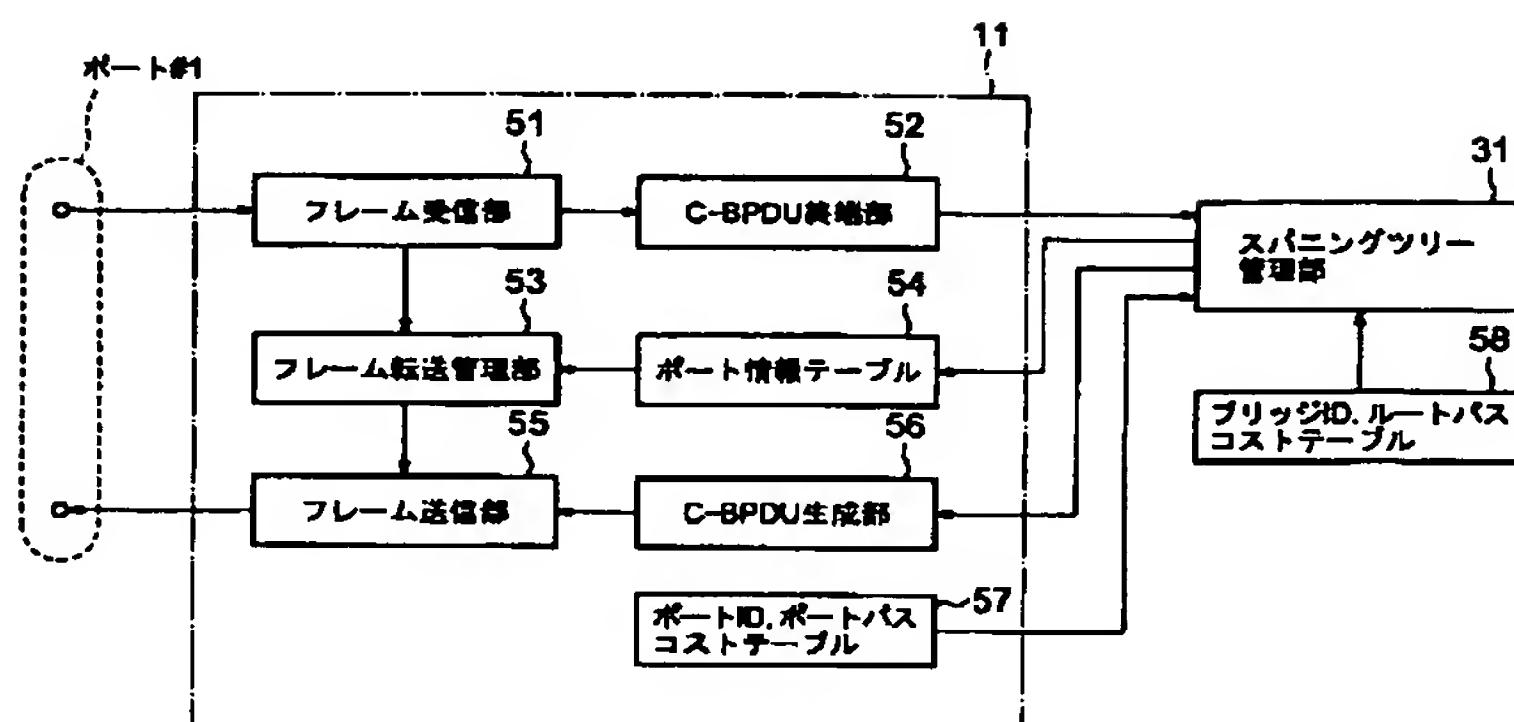
【図1】



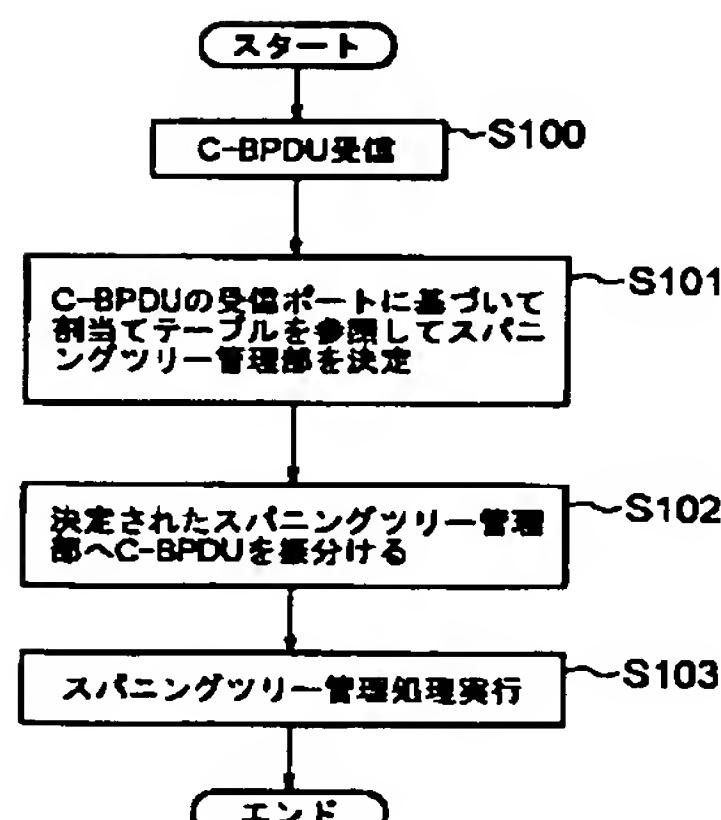
【図4】

C-BPDUのフォーマット	
PROTOCOL ID	
PROTOCOL VERSION ID	
BPDU TYPE	
FLAGS	
ROOT ID (ルートID)	
ROOT PATH COST (ルートパスコスト)	
BRIDGE ID (ブリッジID)	
PORT ID (ポートID)	
MESSAGE TYPE	
MAX AGE	
HELLO TIME	
FOWARD DELAY	

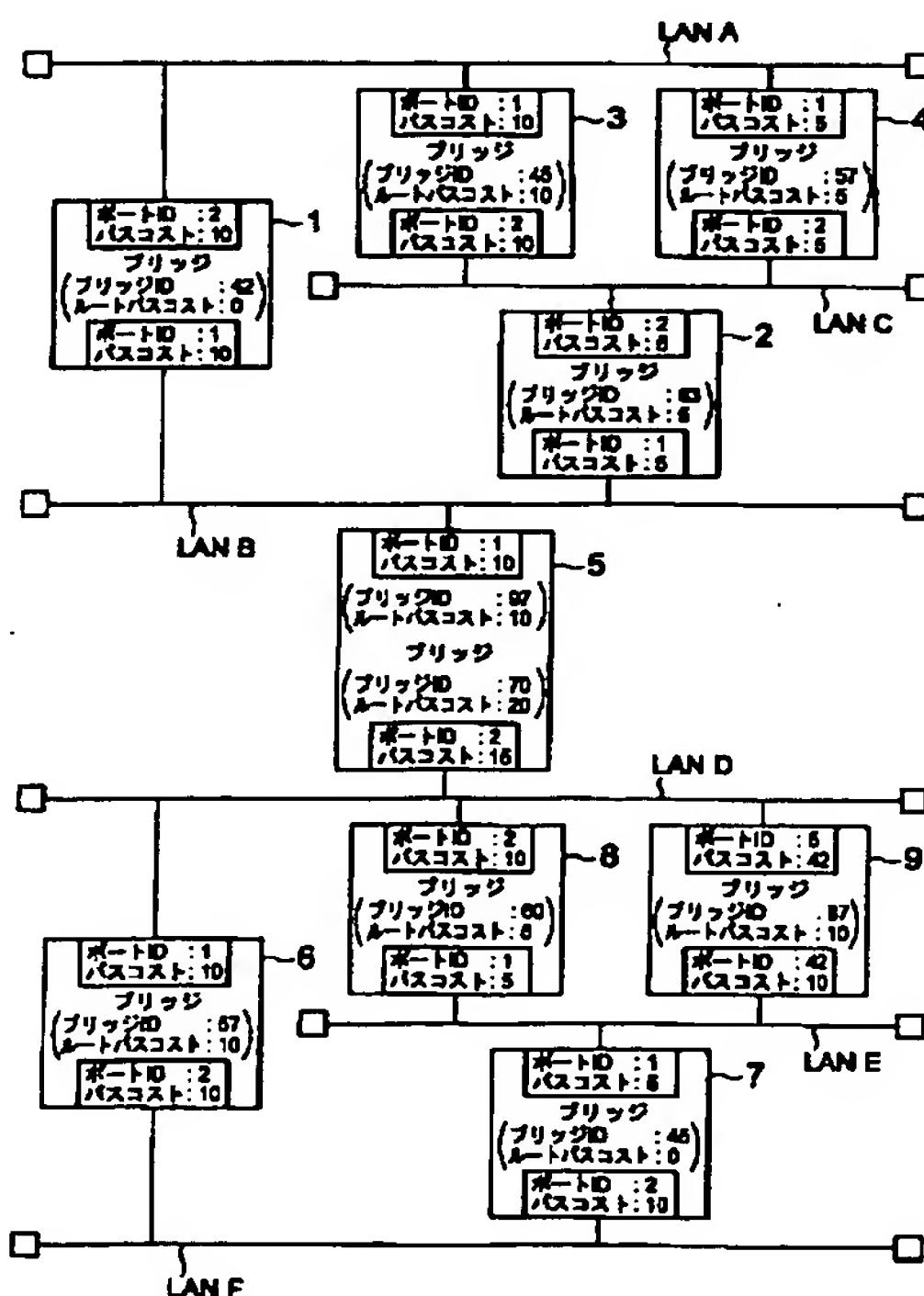
【図3】



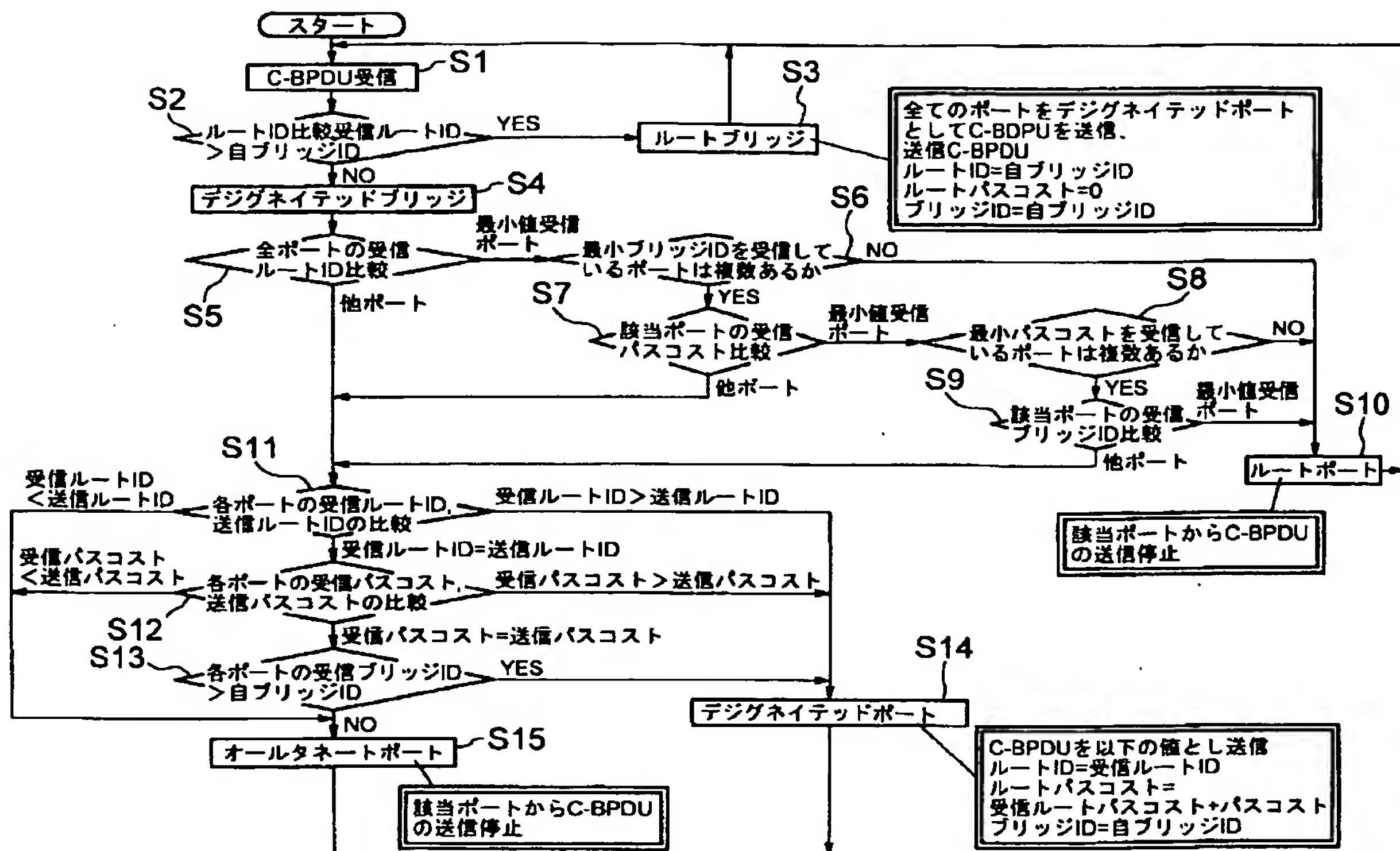
【図5】



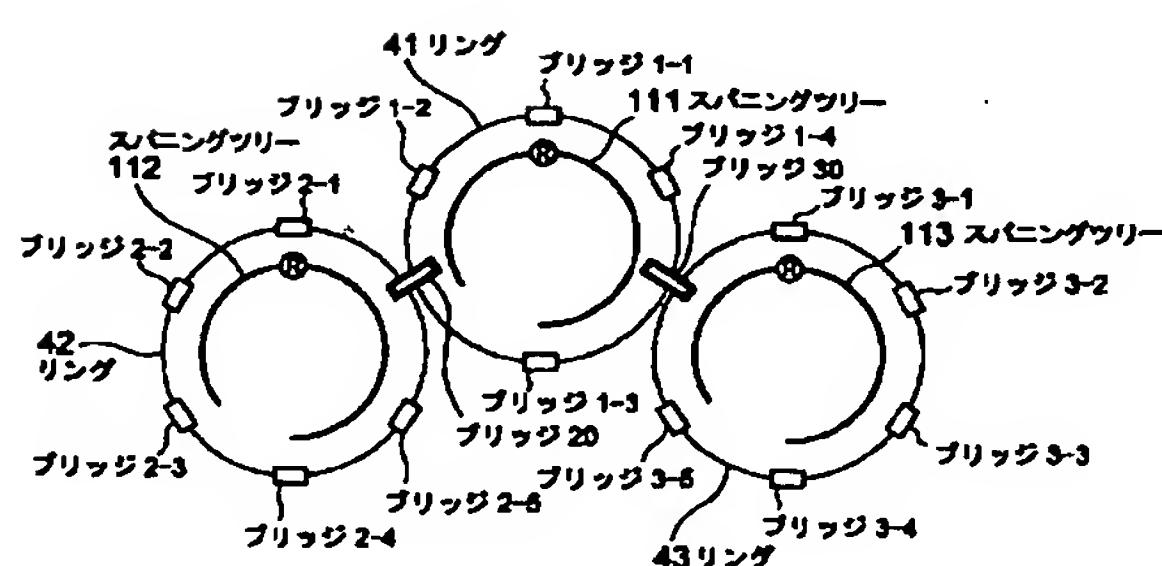
【図7】



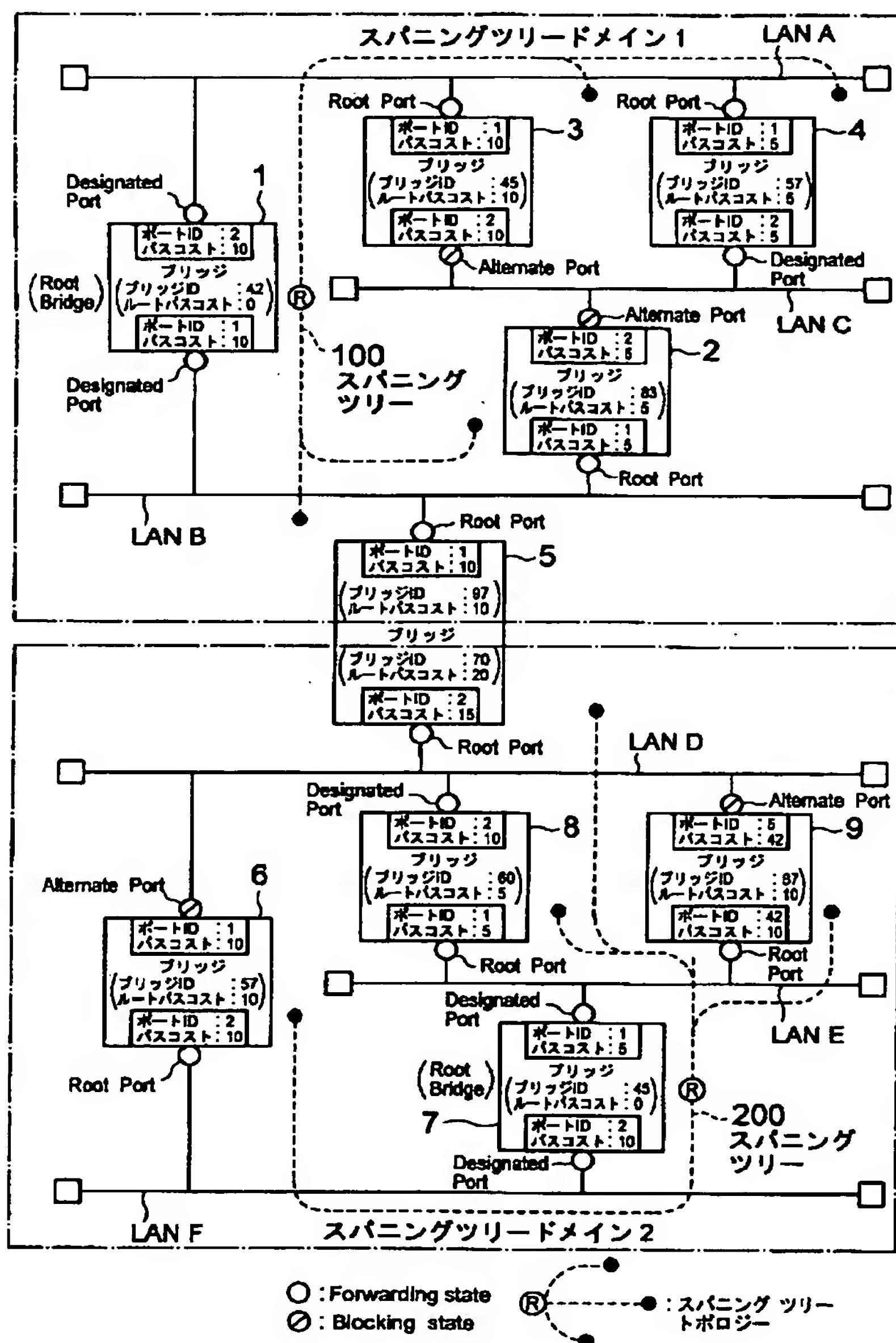
【図6】



【図9】



[図8]



【図10】

